

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-013885  
 (43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.CI. F28D 15/02

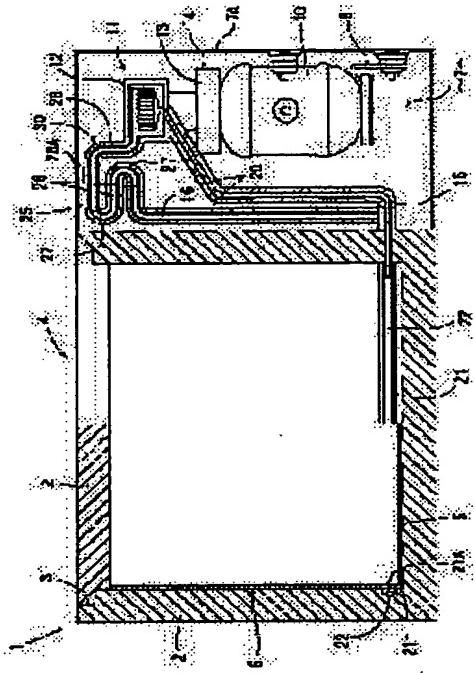
(21)Application number : 2000-195258 (71)Applicant : TWINBIRD CORP  
 (22)Date of filing : 28.06.2000 (72)Inventor : SONE KAZUYA

## (54) THERMO-SIPHON FOR REFRIGERATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To keep effective cycle of an active fluid by surely allowing it to flow down to a condensing part even when it condenses in a gas pipe, related to a connection end of the gas pipe which is connected to the condensing part.

**SOLUTION:** A rising pipe 28 is formed at a connection end of a gas pipe 16 which is connected to a condenser 12 as a condensing part, with the rising pipe 28 forming a backflow preventing part 30 which is raised to a level higher than the condenser 12. Thus, even if the active fluid condenses in the rising pipe 28, it is forced to flow down to the condenser 12 under gravity.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-13885  
(P2002-13885A)

(43)公開日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(51) Int.Cl.  
F 28 D 15/02

識別記号  
101

F I  
E 28 D 15/02

## データカード(参考)

(21)出願番号 特願2000-195258(P2000-195258)  
(22)出願日 平成12年6月28日(2000.6.28)

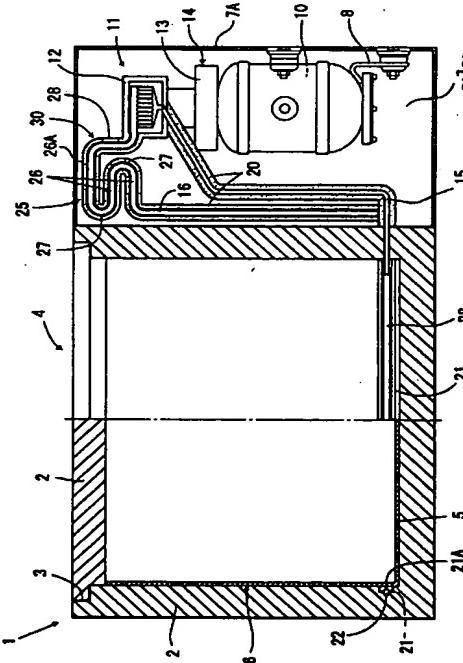
(71)出願人 000109325  
ツインバード工業株式会社  
新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向  
2084番地2  
(72)発明者 曽根 和哉  
新潟県西蒲原郡吉田町大字西太田字潟向  
2084番地2 ツインバード工業株式会社内  
(74)代理人 100080089  
弁理士 牛木 譲

(54) 【発明の名称】 冷凍機用サーモサイフロン

(57) 【要約】

**【課題】** 凝縮部に接続される気体管の接続端部において、気体管の作動流体が凝縮しても確実に凝縮部に流下させて作動流体のサイクルを良好に保つようにする。

**【解決手段】** 凝縮部として凝縮器12に接続される気体管16の接続端部に立ち上がり管28を形成し、立ち上がり管28によって凝縮器12より高い位置まで引き上げられる逆流防止部30を形成する。これにより、立ち上がり管28において作動流体が凝縮しても重力によって、その凝縮した作動流体が凝縮器12へと強制的に流下される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍機の冷却部に設けられる凝縮部と、この凝縮部に接続される液体管と、この液体管に接続されて被冷却部の熱を奪う蒸発部と、この蒸発部に接続されて前記凝縮部に戻る気体管と、これら凝縮部、液体管、蒸発部、気体管で構成される経路に封入される作動流体とで構成されるサーモサイフォンであって、前記気体管の凝縮部近傍部分に立ち上がり管を有する逆流抑制部を形成するとともに、該逆流抑制部を前記凝縮部よりも高い位置となるように構成したことを特徴とする冷凍機用サーモサイフォン。

【請求項2】 前記液体管及び／又は気体管に、コイル状又は波状に形成された減振部を形成したことを特徴とする請求項1記載の冷凍機用サーモサイフォン。

【請求項3】 前記液体管及び／又は気体管において、常に気体管の頂側が蒸発部側よりも高いか又は水平となるように構成したことを特徴とする請求項1又は2記載の冷凍機用サーモサイフォン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷凍機の発生する冷熱を被冷却部に伝達する冷凍機用サーモサイフォンに関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】 従来この種のサーモサイフォンは、凝縮部と、この凝縮部に接続される液体管と、この液体管に接続される蒸発部と、この蒸発部に接続されて前記凝縮部に戻る気体管とで構成される閉経路内に作動流体を封入したものが知られている。そして、これらのサーモサイフォンにおいては、冷凍機に取り付けられた凝縮部において作動流体が凝縮熱を奪われて凝縮し、この凝縮した作動流体が重力によって液体管を流下して蒸発部に至る。そして、この蒸発部において作動流体が被冷却部から気化潜熱を奪って気化し、この気化した作動流体が気体管を上昇して凝縮部に至るサイクルが形成されている。なお、このサイクルは、液体管に流下した作動流体の液位と、気体管における作動流体の液位との差によってもたらされる。

【0003】 しかしながら、上記サーモサイフォンにおいては、実際には冷凍機からの冷熱が、凝縮部のみならず気体管及び液体管の接続端部も冷却してしまうため、作動流体は凝縮部だけでなく、液体管及び気体管の上部においても凝縮してしまうことになる。なお、液体管においては、作動流体は既に凝縮部で凝縮しているため、殆ど凝縮しない。一方、気体管においては、凝縮した作動流体が気体管を逆流して蒸発部に戻り、その分、凝縮部で凝縮して液体管を流下する作動流体が減ることになり、このため、液体管の液位が下がり、逆に気体管の液位が上がってしまう虞れがあった。また、液体管は気体管に比べ細く形成されているため、何らかの原因で

凝縮部が過冷却状態になってしまった場合に、凝縮した作動流体が凝縮部から溢れて気体管から蒸発部に逆流してしまう虞れもあった。前述したとおり、作動流体のサイクルは、液体管に流下した作動流体の液位と、気体管における作動流体の液位との差によってもたらされるものであるため、この液位差が小さくなってしまうと、作動流体のサイクルが阻害されて循環効率が低下してしまう虞れがあった。また、冷凍機からの振動が気体管や液体管を介して蒸発部、更には被冷却部に伝達して、被冷却部に悪影響を与える虞れがあった。なお、気体管は液体管よりも太く形成されているため、冷凍機からの振動は気体管側からより多く蒸発部に伝わることになる。

【0004】 本発明は以上の問題点を解決し、作動流体のサイクルを妨げることなく、また、冷凍機からの振動を被冷却部になるべく伝達しない冷凍機用サーモサイフォンを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1の冷凍機用サーモサイフォンは、冷凍機の冷却部に設けられる凝縮部と、この凝縮部に接続される液体管と、この液体管に接続されて被冷却部の熱を奪う蒸発部と、この蒸発部に接続されて前記凝縮部に戻る気体管と、これら凝縮部、液体管、蒸発部、気体管で構成される経路に封入される作動流体とで構成されるサーモサイフォンであつて、前記気体管の凝縮部近傍部分に立ち上がり管を有する逆流抑制部を形成するとともに、該逆流抑制部を前記凝縮部よりも高い位置となるように構成したものである。

【0006】 上記構成により、凝縮部からの冷熱が逆流抑制部に伝導することで作動流体が逆流抑制部内で凝縮したとしても、逆流抑制部の立ち上がり管によって逆流抑制部が凝縮部よりも高い位置に設けられているため、凝縮した作動流体が気体管に戻って蒸発部に流下することが抑制され、凝縮部側に確実に流下する。また、逆流抑制部を設けることで冷凍機と接している凝縮部から蒸発部までの距離が長くなる分、蒸発部に伝わる冷凍機の振動は減衰することになる。

【0007】 また、本発明の請求項2の冷凍機用サーモサイフォンは、請求項1において、前記液体管及び／又は気体管に、コイル状又は波状に形成された減振部を形成したものである。

【0008】 上記構成により、減振部を形成した分、液体管及び／又は気体管が長くなっている。即ち冷凍機と接している凝縮部から蒸発部までの距離が長くなってしまい、蒸発部に伝わる冷凍機の振動は、より減衰することになる。

【0009】 更に、本発明の請求項3の冷凍機用サーモサイフォンは、請求項1又は2記載の冷凍機用サーモサイフォンにおいて、前記液体管及び／又は気体管におい

て、常に気体管の頂側が蒸発部側よりも高いか又は水平となるように構成したものである。

【0010】上記構成により、減振部等で液体管及び／又は気体管がコイル状又は波状に形成されていたとしても、気体管の頂側が蒸発部側よりも高いか又は水平であるため、作動流体が液化して流下したとしても、液体管及び／又は気体管の途中で滞留することなく、蒸発部まで流下する。

#### 【0011】

【発明の実施形態】以下、本発明のサーモサイフォンの実施の形態について、図1及び図2を参照しながら説明する。なお、本実施例では、サーモサイフォンをポータブルタイプの冷凍／冷蔵庫に用いた場合を例として説明する。図1において、1は断熱材2からなる断熱箱であり、この断熱箱1の開口部3には同じく断熱材2からなる開閉可能な蓋体4が設けられている。断熱箱1の内面には熱伝導性に優れたアルミ容器5と、その外面に密着状態で固定された伝熱部材21と、この伝熱部材21に形成された溝21Aに装着された蒸発管22によって構成される蒸発部たる蒸発器6が組み込まれている。前記蒸発管22は伝熱部材21を介してアルミ容器5と熱的に良好に接続されている。また、断熱箱1の一側には冷却室7が形成され、この冷却室7の側面板7Aに、冷凍機としてスターリングクーラー10が取付金具8を介して組み付けられている。このスターリングクーラー10の吸熱部11には凝縮部として凝縮器12が接続されていると共に、放熱部14には放熱器13が接続されている。そして、この凝縮器12と前記蒸発器6とを閉じた経路で接続する。すなわち、凝縮器12に接続した液体管15を前記蒸発器6に接続するとともに、該蒸発器6に接続された気体管16を凝縮器12に接続する。このようにして凝縮器12と液体管15と蒸発器6と気体管16と凝縮器12とを順次接続して経路に封入した作動流体を循環させる自然循環型サーモサイフォンを構成する。

【0012】前記液体管15と気体管16は共に引張強度や加工性に優れた銅管などによって形成され、前記冷却室7内において、その周縁を断熱材20で被覆している。また、液体管15は、断面積が小さくなるように比較的細い管体が使用され、一方、気体管16は断面積が大きくなるように比較的太い管体が使用される。そして、凝縮器12から下方に延びる液体管15が断熱箱1の一側を構成する断熱材2を貫通して蒸発器6に至る。この液体管15がアルミ容器5の外周面に取り付けられた太い銅管からなる蒸発管22の一端に接続される。そして、蒸発管22の他端を断熱箱1の一側を構成する断熱材2を貫通させて気体管16に接続し、さらにこれを凝縮器12に接続することによって閉経路が構成される。また、冷却室7内の気体管16は、断熱箱1の下部からほぼ垂直に立ち上がるとともに、冷却室7の上部側において減振部25を形成し、この減振部25を経て凝縮器12に至る。この減振部25は、気体

管16を波型に屈曲して構成され、上下方向に平行する複数の水平部26と、これら水平部26を連設する半円弧の湾曲部27とを有し、その最も高い位置の水平部26Aの端部から前記凝縮器12に接続する立ち上がり管28を屈曲する。すなわち、凝縮器12に接続する気体管16は、凝縮器12と繋がる直前で垂直に延びる立ち上がり管28を有し、この立ち上がり管28によって凝縮器12より高所に位置する逆流抑制部30を構成している。

【0013】以上のように構成される本発明の作用について説明する。スターリングクーラー10の吸熱部11に熱的に接続された凝縮器12において作動流体が凝縮熱を奪われて凝縮し、この凝縮した作動流体が重力によって液体管15を流下し、蒸発器6に至る。蒸発器6において作動流体が蒸発器6を構成するアルミ容器5から気化潜熱を奪って気化する。これにより、断熱箱1が冷却される。そして、蒸発器6で気化した作動流体が気体管16を上昇して凝縮器12に戻ってサイクルが形成される。なお、このサイクルは、液体管15に流下した作動流体の液位と、気体管16における作動流体の液位との差によってもたらされるが、液体管15として断面積が小さい細い銅管を用いるので、少量の液体状の作動流体でもその液面が高く、作動流体の循環作用力を得やすい。一方、蒸発器6で気化した作動流体は断面積が大きい太い銅管からなる気体管16を流れるから、気体が流れる管路抵抗が小さい。さらに、気体管16が、凝縮器12に接続する直前で垂直に延びる立ち上がり管28によって凝縮器12よりも高い位置まで引き上げられているので、この立ち上がり管28によって構成される逆流抑制部30により、凝縮した作動流体の逆流を防ぐことができる。すなわち、スターリングクーラー10によって冷却される凝縮器12には気体管16と液体管15とがそれぞれ接続され、凝縮器12の冷熱によって液体管15のみならず気体管16の接続端部までもが冷却されてしまうため、作動流体は気体管16の接続端部においても凝縮してしまう。しかし、その気体管16の接続端部に立ち上がり管28で形成することによって、立ち上がり管28の上端部を凝縮器12より高い位置まで引き上げることができる。これにより、立ち上がり管28において作動流体が凝縮しても重力によって、その凝縮した作動流体を凝縮器12へと強制的に流下させることができ。このように、立ち上がり管28によって構成される逆流抑制部30により、凝縮した作動流体の逆流を防ぐことによって作動流体の循環効率の低下を防ぐことができる。また、図1に示すように、水平部26Aから凝縮部12、液体管15を経て蒸発器6に至る経路においては、水平部26A側が蒸発器6側より必ず高くなってしまい、蒸発器6から気体管16を経て水平部26Aに至る経路においては、蒸発器6側が水平部25A側より低いか又は水平となっているので、装置を気温の低いところに保管して作動流体が凝縮しても、循環回路の途中で溜まることがなく、装置を始動しても循環を妨げることはない。さらに

凝縮器12の接続端部に逆流抑制部30の立ち上がり管28を設けることでスターリングクーラー10と接している凝縮器12から蒸発器6までの距離が長くなる分、蒸発器6に伝わるスターリングクーラー10の振動は減衰することになる。さらに、立ち上がり管28に連設して気体管16には、波型に屈曲した減振部25が形成され、より凝縮器12から蒸発器6までの距離が長くなっている分、蒸発器6に伝わるスターリングクーラー10の振動は、より減衰することになる。なお、本実施例では、減振部25は気体管16に形成しているが、これは、気体管16として太い銅管が使用され、スターリングクーラー10の振動が気体管16側に伝達しやすいためであるが、液体管15側に形成しても、あるいは液体管15と気体管16の双方に減振部25を形成してもよく、要は、振動を発生するスターリングクーラー10と冷却対象である断熱箱1との間に振動を減衰させる減振部25を形成すればよいものである。また、図1においては、減振部25は平行する複数の水平部26と、これら水平部26を連設する半円弧の湾曲部27とを有して波状に形成した例を示したが、図3に示すように、凝縮器12側が高くなるように傾斜した直線部35を湾曲部27で連設して全体として波状の減振部25Aを形成してもよい。このようにスターリングクーラー10の振動を減衰するための減振部25, 25Aを液体管15と気体管16の一方又は双方に設けてもよく、減振部25, 25Aは水平部26若しくは頂側（最も高い位置の水平部26A, 35A側）が高くなるように傾斜した直線部35を形成してもよい。このように、液体管15及び／又は気体管16に波状の減振部25を形成したとしても、気体管16の頂側が蒸発器6側よりも高いか又は水平であるため、作動流体が液化して流下したとしても、減振部25の途中で滞留することなく、蒸発器6まで確実に流下する。

【0014】以上、本発明の冷凍機用サーモサイフォンの実施例について詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、冷凍機としてスターリングクーラーを用いたが、ペルチェ素子やコンプレッサを用いる冷凍機でもよい。また、逆流抑制部として垂直に立ち上がった立ち上がり管を示したが、傾斜状に立ち上がってもよく、また、立ち上がり管の下端に水平管を連設し、その水平管をコンデンサに接続してもよく、要は、気体管の接続端部に立ち上がり管によりコンデンサより高い逆流防止部を形成すればよいものである。また、減振部は波型に限らずコイル状に形成してもよく、

また、冷凍機用サーモサイフォンは、ポータブルタイプの冷凍／冷蔵庫に限らず各種機器に適用可能である。更に、上記実施例においては、逆流抑制部と減振部を兼用しているが、それぞれ別に設けててもよい。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明の請求項1の冷凍機用サーモサイフォンは、冷凍機の冷却部に設けられる凝縮部と、この凝縮部に接続される液体管と、この液体管に接続されて被冷却部の熱を奪う蒸発部と、この蒸発部に接続されて前記凝縮部に戻る気体管と、これら凝縮部、液体管、蒸発部、気体管で構成される経路に封入される作動流体とで構成されるサーモサイフォンであって、前記気体管の凝縮部近傍部分に立ち上がり管を有する逆流抑制部を形成するとともに、該逆流抑制部を前記凝縮部よりも高い位置となるように構成したものであるから、凝縮した作動流体が気体管に戻って蒸発部に流下することが抑制され、凝縮部側に確実に流下する。

【0016】本発明の請求項2の冷凍機用サーモサイフォンは、請求項1において、前記液体管及び／又は気体管に、コイル状又は波状に形成された減振部を形成したものであるから、蒸発部に伝わる冷凍機の振動を減衰することができる。

【0017】本発明の請求項3の冷凍機用サーモサイフォンは、請求項1又は2記載の冷凍機用サーモサイフォンにおいて、前記液体管及び／又は気体管において、常に気体管の頂側が蒸発部側よりも高いか又は水平となるよう構成したものであるから、作動流体が液化して流下したとしても、液体管及び／又は気体管の途中で滞留することなく、蒸発部まで流下する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す冷蔵庫の断面図である。

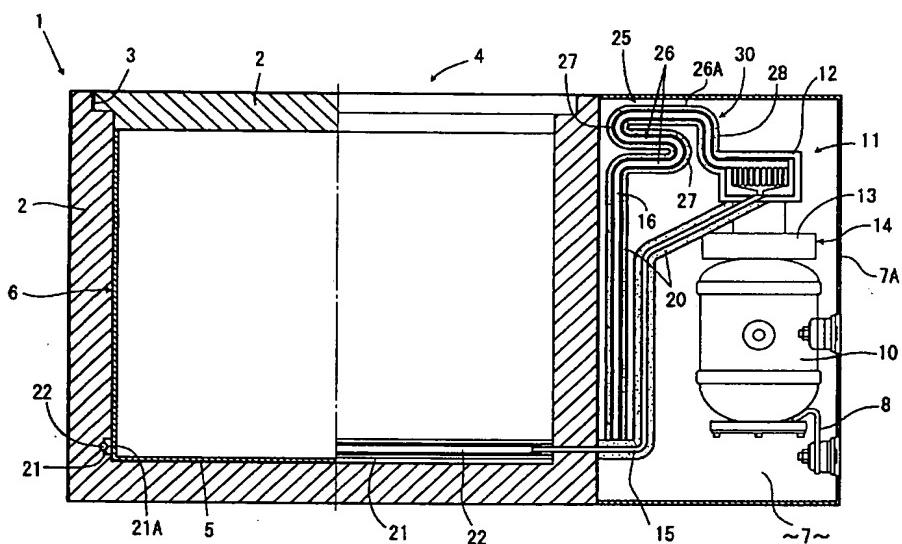
【図2】同上冷蔵庫の平面図である。

【図3】同上減振部の変形例を示す正面図である。

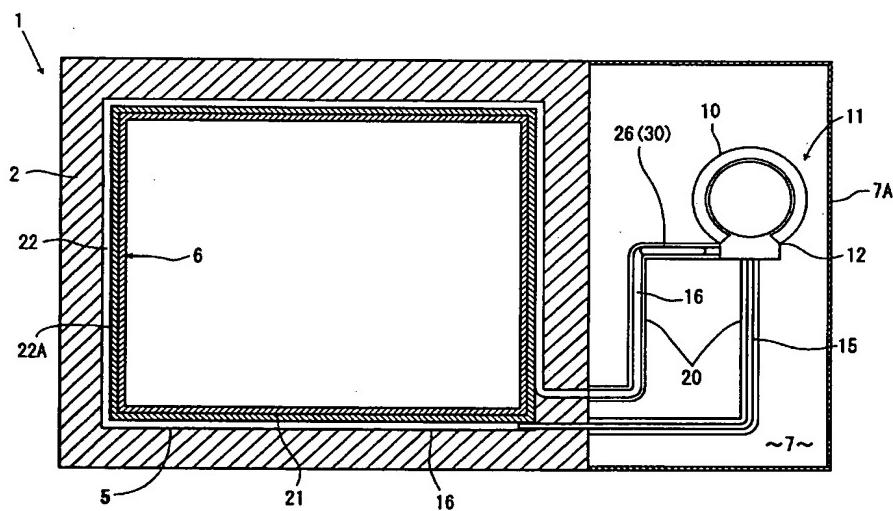
#### 【符号の説明】

- 6 蒸発器（蒸発部）
- 10 スターリングクーラー（冷凍機）
- 11 吸熱部（冷却部）
- 12 凝縮器（凝縮部）
- 15 液体管
- 16 気体管
- 25, 25A 減振部
- 30 逆流抑制部

【図1】



【図2】



【図3】

